



Revista Chilena de Nutrición

ISSN: 0716-1549

sochinut@tie.cl

Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y
Toxicología
Chile

Muzzo B, Santiago; Rosales R, Engracia; Miranda P, Isabel; Yates B, Lorena; Passeron, Alex
Prevalencia y características de la hiperglicemia incidental en niños
Revista Chilena de Nutrición, vol. 34, núm. 3, 2007, p. 0
Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología
Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46934308>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

PREVALENCIA Y CARACTERISTICAS DE LA HIPERGLICEMIA INCIDENTAL EN NIÑOS

PREVALENCE AND CHARACTERISTICS OF INCIDENTAL HYPERGLYCEMIA IN CHILDREN

Santiago Muzzo B (1), Engracia Rosales R(2), Isabel Miranda P (3), Lorena Yates B,
(3) Alex Passeron (3).

(1) Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile.

(2) Servicio de Pediatría, Clínica Hospital del Profesor, Santiago, Chile.

(3) Servicio de Pediatría, Hospital Naval Almirante Neff, Viña del Mar, Chile.

Dirigir la correspondencia a:

Dr.

Santiago Muzzo

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos

Universidad de Chile

El Líbano 5524

Macul.

Santiago

Chile

Fono: 978 1500

Fax: 221 4030

E-mail:smuzzo@inta.cl

Resumen:

Se describe la hiperglicemia incidental (HI) como una elevación transitoria de los niveles plasmáticos de la glucosa producida por una enfermedad intercurrente seria o sin causa aparente. Los niños con HI tienen un mayor riesgo de diabetes tipo 1, especialmente los sin enfermedad intercurrente. Nos interesó conocer la prevalencia de HI en niños sanos y sus características clínicas. En 585 niños de 2 a 18 años de edad que consultaban por control de salud o por cuadro infeccioso menor o antes de cirugía menor electiva, previo consentimiento del apoderado, se les efectuó una glicemia en sangre capilar con una máquina Optium (Abbott). Se consideró elevada una glicemia en ayunas sobre 110 mg/dL. El peso se midió con una balanza de precisión, la talla con un cartabón, los pliegues cutáneos con un Caliper de Lange, el % de grasa corporal se calculó por la fórmula de Durnin. Se encontró que un 6.9% de los niños presentó una glicemia sobre 110 mg/dL (8.8% de varones y 4.7% de mujeres). El promedio de peso y talla de nacimiento y edad gestacional fueron normales. El % de adecuación del IMC fue de 123.4%. Los 39 niños con HI comparados con los normales no tuvieron diferencias en el peso y talla de nacimiento, en las semanas de gestación, en el % de adecuación del IMC (114 vs 112%), en el % de grasa corporal. Sus madres no tuvieron más antecedentes de diabetes previa o gestacional. Tuvieron mayor frecuencia de acantosis nigricans (9.5% vs 0.6% $p < 0.001$) y de estrías cutáneas (18% vs 3.0% $p < 0.001$). Se concluye que existe un alto porcentaje de HI en una población de niños sanos, los que no presentaron más antecedentes de riesgo de diabetes tipo 1 que los controles, pero presentaron más acantosis y estrías de distensión que indicarían junto a los altos niveles de exceso de peso, una mayor posibilidad de hacer resistencia a la insulina y diabetes tipo 2, lo que sería de interés investigar.

Palabras claves: Hiperglicemia incidental, diabetes mellitus, niños.

Abstract

Incidental hyperglycemia (IH) is a transient elevation of plasmatic glucose produced by a severe illness o without a cause. Children with HI have an increase risk of type 1 diabetes (T1D), specially those without intercurrent illness. We were interested in knowing the prevalence of IH in a population of healthy children and their clinical characteristics. A glycemia of capillary blood with an Optium machine (Abbott) was done in 585 children of both sexes, aged 2 to 18 years, going for a health control, a light infectious disease or for clinical test before minor surgery after obtaining by their parents a written consent. A fasting blood glycemia was considered elevated over 110 mg/dL. Body weight was measured with a precision balance, height with a pedometer, skinfolds with a Caliper de Lange, percentage of body fat by Durnin formula. It was found that 6.9% of children presented IH (8.85 of boys and 4.7 of girls). Average birth weight and height, gestational age were normal. BMI adequation was 123.4 %. Comparing the 39 children who presented IH with controls, they had no differences in birth weight and length and weeks of gestational age, in BMI adequation (114% vs 112%) and in the percentage of body fat. Their mothers did not have increased antecedents of diabetes previous or during the pregnancy. IH children had increased frequency of acanthosis nigricans (9.5% vs 0.6%) and dermic striae (18% vs 3.0%). It was concluded that a high percentage of healthy children had IH without increase risk of T1D, but with increase acanthosis and striae that indicated together with the increase BMI, the possibility to have insulin resistance and T2D, what is of interest to be search.

Key words: Incidental hyperglycemia, children, diabetes mellitus

Introducción

La hiperglicemia incidental (HI) consiste en una elevación transitoria de los niveles plasmáticos de glucosa, la cual puede producirse por un estrés severo, o bien, sin causa aparente (1). El nivel de glicemia en ayunas sobre el cual se ha considerado como hiperglicemia y se ha exigido como nivel de corte para recolectar pacientes en diferentes estudios de HI, ha variado considerablemente. Así, algunos han tomado pacientes con niveles plasmáticos de glicemia sobre 150 mg/dL, mientras que otros los han ingresado al estudio con glicemias sobre el valor máximo de normalidad considerado actualmente de 100 mg/dL (2-4).

Se ha descrito que los niños que presentan HI, especialmente sin una causa aparente, que tienen haplotipos de HLA marcadores de diabetes mellitus, anticuerpos anti páncreas positivos y alteración de la secreción de insulina de primera fase tienen un alto riesgo de presentar una diabetes tipo 1 en el corto plazo.

Rajantie y cols (5) siguieron durante 7.3 años a 78 niños que presentaron una glucosuria transitoria asintomática, detectando que 5 niños (6.4%) desarrolló diabetes tipo 1. Los niños que hicieron diabetes presentaban niveles mas altos de glicemia, 3 de 5 tenían anticuerpos anti isletos positivos y una respuesta de insulina de primera fase menor de 46 mU/L.

En una cohorte de 30 niños con hiperglicemia transitoria, Herskowitz y cols (6) encontraron que el 27% desarrolló diabetes mellitus insulino-dependiente dentro de los 10 meses que siguieron a su evaluación inicial. Hubo 3 niños que presentaron anticuerpos anti islete o anti insulina positivos, 4 niños que presentaron secreción de insulina de primera fase baja y 55% de los que tenían alteración de la tolerancia a la glucosa, desarrollaron diabetes.

Herskowitz-Dumont y cols (7) comunicaron que en el hospital y en sus consultas pediátricas un 0.5% y 0.013% de los pacientes evaluados presentaron hiperglicemia transitoria. Un 32% de los niños que presentaron hiperglicemia transitoria en ausencia de una enfermedad grave desarrollaron diabetes tipo 1 en los 18 meses siguientes mientras que solo un 2.3% de los que se identificaron durante una enfermedad grave. Los anticuerpos anti islotes, una menor concentración de insulina a la estimulación y una hiperglicemia incidental sin haber una enfermedad grave, diferencian a los niños con HI que harán posteriormente una diabetes.

Por este motivo es de gran importancia que los niños que presenten una HI se les complete su estudio y sigan en control, estando alerta del posible inicio de una diabetes tipo 1.

La diabetes mellitus en el niño y adolescente constituye la enfermedad metabólica más frecuente. Existen varios tipos de diabetes mellitus a esta edad. La diabetes tipo 1 (DT1) en un 90% de los casos es de origen autoinmune, detectándose con alta frecuencia anticuerpos positivos para islotes de Langerhans, anti insulina y anti GAD. Por otra parte la diabetes tipo 2 (DT2) se produce por una resistencia a la insulina. Existen además la diabetes mellitus atípica y la MODY (Maturity Onset Diabetes of Youth), las que tienen una frecuencia mucho menor. Actualmente en Chile, la gran mayoría de los casos de diabetes en niños y adolescentes son DT1. Sin embargo, en Chile y especialmente en países desarrollados se ha comenzado a detectar un aumento progresivo de las DT2 especialmente en adolescentes obesos (8) constituyendo actualmente en Japón la mitad de los casos de diabetes infantil (9).

La DT1 es insulino-dependiente, mientras que la tipo 2, solo en 50% debutó con alteraciones metabólicas importantes (cetosis y /o acidosis), que solo en una primer tiempo pueden requerir de insulinoterapia para posteriormente dejar de necesitarla, especialmente si bajan de peso y aumentan su actividad física.

Pérez y cols han detectado que la incidencia de la diabetes tipo 1 ha ido aumentado del año 1986 al 2000 de 1.8 a 4.1 por 100.000 (10). Su prevalencia se ha cuantificado en 0.8% (10) en niños menores de 4 años.

Las diferencias más marcadas entre las DT1 y la DT2 son que la primera con mayor frecuencia tiene una etiología autoinmune con detección de anticuerpos, se da especialmente en grupos étnicos caucásicos, no presentan mayores tasas de obesidad que la población general, no presentan acantosis nigricans ni estrías de distensión cutáneas, mientras que la DT2 con menor frecuencia presenta anticuerpos, se da especialmente en grupos étnicos minoritarios (afroamericanos, hispanos entre otros) y especialmente en adolescentes obesos, con acantosis nigricans y estrías (11-13).

Nos interesó conocer la prevalencia de HI en niños sanos y las características clínicas y de laboratorio que presentan, con la finalidad de estar alerta de un posible debut de una diabetes mellitus.

Sujetos y método

En un estudio de corte transversal se analizaron a 585 niños, de 2 a 18 años de edad, que consultaban por control de salud, o por cuadro infeccioso menor, o para efectuarse exámenes de rutina antes de una cirugía menor electiva a los cuales, con previo consentimiento escrito del apoderado, se les efectuó una glicemia en sangre capilar con una máquina Optium (Abbott). Se consideró elevada una glicemia sobre 110 mg/dL después de por lo menos 8 horas en ayunos. El peso corporal se midió con una balanza de precisión Seca y la talla con un cartabón incluido en la balanza. Los pliegues cutáneos (bicipital, tricipital, subescapular y supra ilíaco) con un Caliper de Lange siendo el resultado el promedio de 3 determinaciones de cada pliegue. El IMC se calculó por la fórmula (peso/talla²) y el % de grasa corporal por la fórmula de Durnin. Se midió la presión arterial con un esfingomanómetro de mercurio y con un manguito de presión de acuerdo a la edad del niño. Por palpación del cuello se determinó el volumen del tiroides de acuerdo a la clasificación de la OMS modificada por Pérez. Por inspección clínica se determinó la presencia de acantosis nigricans (cuello, axilas y cara interna de los muslos) y de estrías cutáneas de distensión.

Mediante una ficha clínica confeccionada especialmente para ello, se interrogó sobre el peso y talla de nacimiento y la edad gestacional al nacimiento; antecedentes maternos y de los familiares de enfermedades (dislipidemias, infartos, hipertensión), entre ellas y diabetes antes o durante el embarazo.

Los resultados se expresaron como promedios y desviación estándar. Los 39 niños que presentaron HI se compararon con los niños sin HI efectuando el análisis estadístico por el T de Student y Chi2. Se consideró como significativo los resultados con un $p < 0.05$.

RESULTADOS

La edad promedio de los 583 niños de ambos sexos que ingresaron al estudio fue de 11.9 ± 3.7 años con un rango de 2 a 18 años, siendo el promedio de edad de los varones menor que el de las niñas (11.7 ± 3.8 vs 12.1 ± 3.6 años respectivamente, $p < 0.01$) (tabla 1). Tanto el peso como la talla de nacimiento y las semanas de gestación tuvieron un promedio normal (3322 ± 548 g; 49.9 ± 2.7 cm y 49.9 ± 2.7 semanas respectivamente), siendo el peso de nacimiento mayor en los varones que en las mujeres (3357 ± 580 vs 3824 ± 520 $p < 0.05$) al igual que la talla de nacimiento (50.1 ± 2.6 vs 49.7 ± 2.8 respectivamente, $p < 0.05$) y sin detectarse diferencias en las semanas de gestación por sexo (38.8 ± 1.9 vs 38.7 ± 2.0) (tabla 1).

TABLA 1. PARAMETROS ANTROPOMÉTRICOS DE LOS NIÑOS, SEGÚN SEXO.

	VARONES	MUJERES	TOTALES	P*
EDAD (años)	11.7 ± 3.8 (306)	12.1 ± 3.6 (277)	11.9 ± 3.7 (583)	< 0.01
PESO NACIMIENTO (g)	3357 ± 570 (295)	3284 ± 520 (269)	3322 ± 548 (564)	< 0.00
TALLA NACIMIENTO (cm)	50.1 ± 2.6 (290)	49.7 ± 2.8 (263)	49.9 ± 2.7 (553)	< 0.05
SEMANAS GESTACION	38.8 ± 1.9 (102)	38.7 ± 2.0 (259)	49.9 ± 2.7 (542)	n.s.

a = promedio ± D.E. (número de casos).

* = Significancia según t Student: varones vs. mujeres.

El porcentaje de adecuación del IMC se encontró elevado (113.4 ± 40.2), pero sin detectarse diferencias entre los varones y las mujeres (112.2 ± 24.4 vs 114.8 ± 52.5 respectivamente), mientras que el porcentaje de grasa corporal fue menor en los varones (17.8 ± 8.3% vs 22.4 ± 7.9%, respectivamente, p< 0.00) (tabla 2). En la población total de niños estudiados se detectó un 9.1% de obesos (13.5% de los varones y 11.5% de las mujeres) y un 17.6% de sobrepeso (14.5% en los varones y 16.0% en las mujeres).

TABLA 2. DETERMINACIONES ANTROPOMETRICAS DE LOS NIÑOS

	VARONES	MUJERES	TOTALES	p*
IMC (kg/m ²)	20.3 ± 4.2 (305)	20.9 ± 8.2 (276)	20.6 ± 6.4 (581)	n.s.
IMC (%)	112.2 ± 24.4 (306)	114.8 ± 52.5 (275)	113.4 ± 40.2 (581)	n.s..
GRASA CORPORAL (%)	17.8 ± 8.3 (86)	22.4 ± 7.9 (73)	19.8 ± 8.5 (169)	< 0.00

a = promedio ± D.E. (número de casos).

* = Significancia según t Student: varones vs. mujeres.

Los niveles de glicemia capilar efectuados en 585 niños en promedio fueron de 96.0 ± 10.1 mg/dL, siendo significativamente mayores en los varones (96.6 ± 11.2 vs 95.4 ± 9.0 mg/dL respectivamente $p < 0.00$) (tabla 3), detectándose 40 niños (6.9%) con glicemias capilares en ayunas sobre los 110 mg/dL (tabla 4).

TABLA 3. NIVELES DE GLICEMIA EN NIÑOS, SEGÚN SEXO.

	VARONES	MUJERES	TOTALES
Glicemias (mg/dL)	96.6 ± 11.2 (306)	95.4 ± 9.0 (279)	96.0 ± 10.1 (585)

$P < 0.00$ según t Student glicemias varones vs mujeres

TABLA 4.- CATEGORIAS DE GLICEMIAS, SEGÚN SEXO

	VARONES		MUJERES		TOTALES	
	N	%	N	%	N	%
Glicemias =110	27	8.8	13	4.7	40	6.9
Glicemias <110	278	91.2	265	95.3	543	93.1

$X^2 = 1.5$ 1 g.l. varones vs mujeres $p = n.s.$

Al comparar los niños que presentaron glicemias capilares en ayunas igual o mayores a 110 mg/dL con los que presentaron glicemias menores de 110 mg/dL, no se encontró diferencias en el promedio de edad (11.9 ± 2.7 vs 11.9 ± 3.8 años), en el % de adecuación del IMC (113.6 ± 20.2 vs $111.5 \pm 17.5\%$), en el % de grasa corporal (21.7 ± 9.8 vs 19.5 ± 8.3). Tampoco se detectaron diferencias en las semanas de edad gestacional (38.3 ± 2.0 vs 38.8 ± 1.9), en el peso de nacimiento (3301 ± 580 vs 3324 ± 546 g) y la talla de nacimiento (49.6 ± 3.4 vs 50.0 ± 2.6 cm) (tabla 5).

TABLA 5. ANTECEDENTES PERINATALES EN NIÑOS CON HIPERGLICEMIA INCIDENTAL.

	Hiperglicémicos	Normales	P*
Edad gestacional (semanas)	38.3 ± 2.0 (39)	38.8 ± 1.9 (503)	n.s.
Peso nacimiento (g)	3301 ± 580 (38)	3324 ± 546 (526)	n.s.
Talla nacimiento (cm)	49.6 ± 3.4 (36)	50.0 ± 2.6 (517)	n.s.

*Significancia según t Student

Respecto a los antecedentes mórbidos familiares de diabetes materna previa y durante el embarazo, y familiares de obesidad, dislipidemia, diabetes mellitus e hipertensión arterial, no se detectaron diferencias entre los niños con glicemias mayores de 110 mg/dL y los con glicemias menores de este nivel (tabla 6).

TABLA 6. ANTECEDENTES MORBIDOS FAMILIARES DE NIÑOS CON HIPERGLICEMIA INCIDENTAL.

		Hiperglicémicos		Normales		P*
		N	%	N	%	
Diabetes previa embarazo	Si	1	4.7	3	1.7	X2= 0.8 1 g.l. n.s.
	No	20	95.3	167	98.3	
Diabetes gestacional	Si	2	5.0	19	3.5	X2= 0.2 1 g.l. n.s.
	No	38	95.0	518	96.5	
Obesidad	Si	17	43.6	181	34.1	X2= 1.44 1 g.l. n.s.
	No	22	56.4	350	65.9	
Dislipidemia	Si	20	51.3	267	50.3	X2= 0.01 1 g.l. n.s.
	No	19	48.7	264	49.7	
Diabetes	Si	23	57.5	257	48.5	X2= 1.2 1 g.l. n.s.
	No	17	42.5	273	51.5	
Hipertensión	Si	27	69.2	314	59.2	X2= 1.5 1 g.l. n.s.
	No	12	30.8	216	40.8	

* Significancia según χ^2

Sin embargo, en los niños con glicemias igual o mayores de 110 mg/dL, se detectó mas frecuentemente la presencia de acantosis nigricans (9.5 vs 0.6% respectivamente, $p < 0.001$) y de estrías cutáneas de distensión (18.2 vs 3.0% respectivamente, $p < 0.001$) (tabla 7), significativamente mayores que en los niños con glicemias normales.

TABLA 7.- PRESENCIA DE ACANTOSIS NIGRICANS Y ESTRIAS DE DISTENSIÓN EN NIÑOS CON HIPERGLICEMIA INCIDENTAL

		Hiperglicémicos		Normales		P*
		N	%	N	%	
Acantosis	Si	2	9.5	1	0.6	P<0.001
	No	19	90.5	164	99.4	
Estrías	Si	4	18.2	5	3.0	P<0.001
	No	18	81.8	162	97.0	

*Significancia según χ^2 con 1 g.l.

Discusión

En la población total de niños estudiados, se detectó un alto porcentaje de sobrepeso y obesidad, lo que está de acuerdo con la alta prevalencia de exceso de peso en escolares detectado últimamente en Chile (14).

En este estudio no se encontró diferencias en el estado nutricional entre los varones y las mujeres. Otros investigadores han descrito la misma situación descrita en este trabajo, sin embargo, también se ha descrito una mayor prevalencia de obesidad en las mujeres (15).

En la población total de niños estudiados se encontró que un 6.9% de ellos presentaron una glicemia capilar en ayuna igual o mayor de 110 mg/dL. Esta cifra de prevalencia de hiperglicemia incidental es bastante alta al compararla con lo detectado por otros autores (16,17). Estos niveles elevados de glicemia podrían estar relacionados con las altas cifras de sobrepeso y obesidad detectadas en este estudio y descritas con anterioridad en Chile (14). Estos hallazgos son de importancia ya que se ha demostrado que la obesidad lleva a la resistencia a la insulina, alteración de la glicemia en ayunas y posteriormente a diabetes tipo 2. Es de hacer notar que actualmente se bajó el nivel máximo de glicemia en ayunas considerado como normal a 100 mg /dL, ya que de acuerdo a los estudios del DCCT (18) en USA, sobre estos niveles empieza a aumentar el riesgo de complicaciones microvasculares.

Entre los factores que facilitarían que los niños con HI desencadenen a futuro una diabetes tipo 1 se describe la presencia de anticuerpos anti pancreáticos (ICA; IAA y GAD) y una alteración en la secreción de la insulina de primera fase en un test de tolerancia a la glucosa (16). La posibilidad de desarrollar una diabetes posterior a una hiperglicemia incidental es mucho mayor cuando la hiperglicemia se produce sin existir un stress importante como es el caso de una enfermedad aguda severa (19).

Así, Schatz y cols en un seguimiento de 29 niños con hiperglicemia transitoria o glucosuria detectada en un tamizaje de laboratorio durante una enfermedad aguda, detectaron que se desarrolló diabetes tipo 1 en 2 de 4 niños que tenían anticuerpos antiisletos positivos, mientras que no se desarrolló en los que tenían anticuerpos negativos indicando que son un buen indicador de la progresión futura de la HI a diabetes mellitus (1).

Lorini y cols siguieron como parte de un grupo de estudio en prediabetes a 2467 niños de 1 a 18 años de edad que tenían parientes de primer grado con diabetes tipo 1, glicemias en ayunas > de 5.6 mmol/L sin obesidad ni historia de diabetes tipo 1, ni de recibir medicamentos que suben la glicemia, con endocrinopatías autoinmunes y con rubéola congénita. De ellos, 748 niños presentaron hiperglicemia incidental (30.3%), de los cuales un 10% tenía Acs ICA +, un 4.6% ACs IAA + y un 4.9% Acs GaD +. El test de tolerancia a la glucosa estuvo alterado en el 27% y la insulina de primera fase en 25.6% al igual que el tipo de HLA-DR. En un seguimiento en promedio de 3,5 años, el riesgo acumulativo de desarrollar diabetes tipo 1 fue de 2,5% en el total de los niños con HI y de 26.4% en los con anticuerpos positivos. Durante el seguimiento, 2.1% de los niños con HI se transformaron en insulino-dependientes. Esto indica que niños con HI sin enfermedad desencadenante y especialmente los con Acs positivos deben seguir en controles (16).

El presente estudio de corte transversal, no detectó diferencias en los pesos y en las longitudes de nacimiento, ni en los antecedentes mórbidos familiares, entre ellos de diabetes, en los niños que presentaron HI al compararlos con los que tuvieron glicemias en ayunas bajo 110 mg/dL. Es de hacer notar que en la población de niños estudiados había un alto número de niños con IMC elevados denotando la alta prevalencia de obesidad y sobrepeso, pero sin diferencias con el grupo control. Se encontró que los niños con HI presentaban un elevado porcentaje acantosis nigricans y estrías de distensión cutáneas al compararlos con el grupo control, signos característicos de la diabetes tipo 2 del niño y del adolescente, lo que hace pensar la posibilidad que los niños con HI tengan también un mayor riesgo de desarrollar posteriormente no solo una diabetes tipo 1 sino también una diabetes tipo 2.

Podemos concluir que el porcentaje de HI en niños aparentemente sanos del presente estudio fue alto. Los niños con HI no tuvieron más antecedentes de riesgo de diabetes tipo 1 que los controles, pero presentaron más acantosis y estrías de distensión que indicarían junto a los altos niveles de exceso de peso que tendrían una mayor posibilidad de presentar una resistencia a la insulina y una diabetes tipo 2, lo que sería de interés investigar en un seguimiento longitudinal de estos pacientes.

Agradecimientos: Al Laboratorio Abbott por proporcionar los elementos necesarios para medir las glicemias.

Bibliografía

- 1.- Schatz DA., Kowa H., Winter WE., Riley WJ. Natural history of incidental hyperglycemia and glucosuria of childhood. *J Pediatr* 1989;115:676-680.
- 2.- World Health Organization: Diabetes mellitus: Report of a WHO Study Group. Geneva, World Health Org., (Tech. Reg. Ser., no. 727) 1985.
- 3.- Sacks D., Bruns DE., Goldstein DE., Maclaren NK., McDonald JM., Parrot M. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. *Clin Chem* 2002;48(3):436-472.
- 4.- Al-Bermani A., Desha YH., Morgan J., Soobrah R., Symonds CS., Taylor R. Management of incidental hyperglycaemia in acute medical emergencies. *Diabet Med* 2005;22:937-941-
- 5.- Rajantie J., Makela J., Maenpaa J. Transient incidental glucosuria in children. *Eur J Pediatr* 1995;154(10):811-814.
- 6.- Herskowitz RD., Wolfsdorf JI., Ricker AT., Vardi P., Dib S., Soeldner JS., Eisenbarth GS. Transient hyperglycemia in childhood: identification of a subgroup with imminent diabetes mellitus. *Diabetes Res* 1988;9(4):161-167.
- 7.- Herskowitz-Dumont R., Wolfsdorf JI., Jackson RA., Eisenbarth GS. Distinction between transient hyperglycemia and early insulin-dependent diabetes mellitus in

childhood: a prospective study of incidence and prognostic factors. *J Pediatr* 1993;123(3):347-354.

8.- Singh R., Shaw S., Zimmet J. Epidemiology of childhood type 2 diabetes in developing world. *Pediatr Diabetes* 2004;5:154-168.

9.- Kitagawa T., Owada M., Urakami T., Yamauchi K. Increased incidence of non-insulin dependent diabetes mellitus among Japanese schoolchildren correlates with increased intake animal protein and fat. *Clin Pediatr* 1998;37:111-115.

10.- Carrasco E, Perez-Bravo F, Dorman J, Mondragón A, Santos JL. Increasing incidence of type 1 diabetes in population from Santiago of Chile. Trends in a period of 18 years (1986-2003). *Diab Metab Res Rev* 2006;22(1):34-37.

11.- Rosenbloom AL.; Young RS., Joe JR., Winter WE. Emerging epidemic of type 2 diabetes in youth. *Diabetes Care* 1999;22(2):345-354.

12.- Ludwig DS., Ebbeling CB. Type 2 diabetes mellitus in children *JAMA* 2001;286(12):1427-1430.

13.- American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Care* 2000;23(3):381-389.

14.- Muzzo S., Burrows R, Cordero J, Ramirez I. Trends in nutritional status and stature among school-age children in Chile. *Nutrition* 2004; 20: 867-872.

15.- Muzzo S., Cordero J., Burrows R. Cambios en la prevalencia del exceso de peso del escolar chileno en los últimos 8 años. *Rev Chil Nutr* 1999;26(3):311-315.

16.- Lorini R., Alibrandi A., Klersy C., Martinetti M., Betterle C., D'Annunzio G., Bonifacio E. Risk of type 1 diabetes development in children with incidental hyperglycemia. *Diabetes Care* 2001;24(7):1210-1216.

17.- Bhisitkul D., Morrow AL., Vinik AI., Shults J., Layland JC., Rohn R. Prevalence of stress hyperglycemia among patients attending a pediatric emergency department. *J Pediatr* 1994;124:547-551.

18.- Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive diabetes treatment on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus: the Diabetes Control and Complications Trial. *N Engl J Med* 1993;329:978-986.

19.- Shehadeh N., Perlman KI., Naveh EL., Soloveichik L., Etzioni A. Stress hyperglycemia and the risk for the development of type 1 diabetes. *J Pediatr Endocrinol Metab* 1997;10(3):283-286